

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年3月17日 (17.03.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/024239 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F04C 25/02, 29/04, 18/16

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014498

(22) 国際出願日: 2003年11月14日 (14.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2003-302561 2003年8月27日 (27.08.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大晃機械工業株式会社 (TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒742-1511 山口県 熊毛郡 田布施町大字 下田布施 2 0 9-1 Yamaguchi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉村 将士 (YOSHIMURA, Masashi) [JP/JP]; 〒742-1511 山口県 熊毛郡 田布施町大字 下田布施 2 0 9-1 大晃機械工業株式会社内 Yamaguchi (JP).

(74) 代理人: 瀧野 秀雄, 外 (TAKINO, Hideo et al.); 〒150-0013 東京都 渋谷区 恵比寿 2 丁目 3 6 番 1 3 号 広尾 S K ビル 4 階 Tokyo (JP).

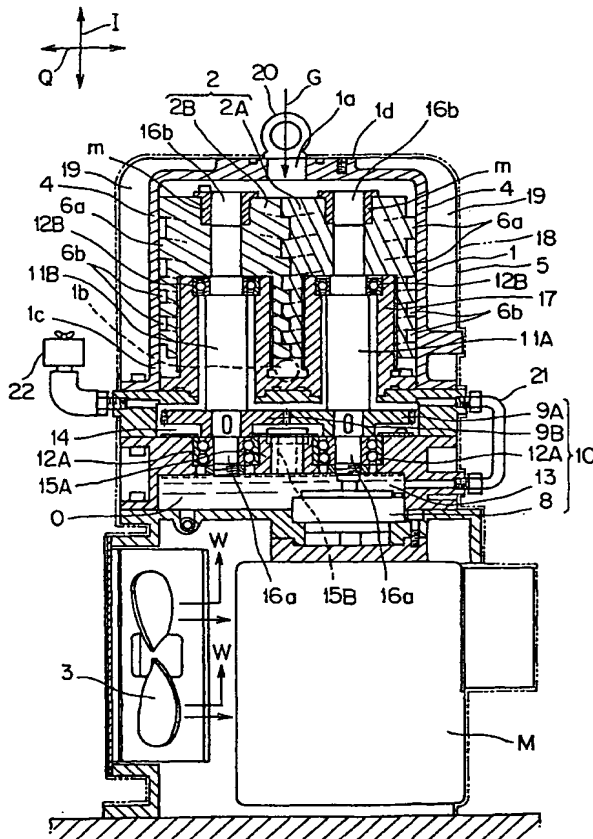
(81) 指定国 (国内): CN, DE, KR, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: AIR-COOLED DRY VACUUM PUMP

(54) 発明の名称: 空冷式ドライ真空ポンプ



(57) Abstract: An air-cooled dry vacuum pump having an excellent heat exchangeability, capable of discharging clean exhaust gases, allowing an installation space to be reduced due to a small and compact size, and reduced in weight, noise, manufacturing cost, and equipment cost, wherein a rotor (2) rotated by receiving the drive force of a motor (M) used as a rotating drive source is stored in a casing (1) having a suction port (1a) and a discharge port (1b) for fluid, an air supply means is installed at the longitudinal (I) one side (1c) of the casing, the casing is formed in a double tube structure formed of an inner tube part (4) in which the rotor (2) is rotatably stored and an outer tube (5) installed around the inner tube part, and a ventilating passage (7) allowing cool air (W) by the air supply means to pass therethrough is provided between the inner tube part and the outer tube part along the longitudinal direction (I).

(57) 要約: 本発明は空冷式ドライ真空ポンプに関し、熱交換性に優れ、クリーンな排気が行え、また小型にしてコンパクトであって設置面積が小さく、軽量であり、しかも低騒音をはかり、製作コストおよび設備費を安価なす。回転駆動源としてのモータ(M)の駆動力を受動して回転されるロータ(2)を流体の吸入口(1a)と排出口(1b)とを有するケーシング1内に収納した真空ポンプにおいて、ケーシングの軸長方向(I)の一端(1c)に給気手段を設け、ケーシングは、ロータ(2)が回転可能に収納される内管部(4)と該内管部の周囲に設けられる外管部(5)とよりなる二重管構造に形成され、前記内管部と前記外管部との間に前記給気手段による冷風(W)が通り抜ける通風路(7)が軸長方向(I)に沿って設けられた。

## 明細書

## 空冷式ドライ真空ポンプ

## 技術分野

本発明は、例えば医療機器、食品機械、電気機器、電子機器、光学機械、包装機械、半導体素子使用機器等に使用される空冷式ドライ真空ポンプ関し、熱交換性に優れ、クリーンな排気が行え、また小型にしてコンパクトであって設置面積が小さく、軽量であり、しかも低騒音をはかるものである。

## 背景技術

通常、真空ポンプでは、流体の吸入側を締め切り状態となして密閉度を高くした状態で運転されるため、モータからの回転駆動力が殆ど熱に交換されてしまう。この際、発生される熱は発熱量が大きいので、何らの対応策を施さなければ真空ポンプ自体は発熱により焼損され、運転の継続ができなくなる。

真空ポンプでは真空状態で運転がされ、圧縮流体の圧縮比が高くなると、真空ポンプを駆動するモータの駆動力が熱に変換され大きな発熱があるため、従来、真空ポンプの吸入側の通路にはオイルや封入水を注入することにより冷却を行うようにしたウェット式の真空ポンプがあったが、冷却用の水や油が真空ポンプの排出側ではなく、真空ポンプの吸入側に接続された真空にすべきチャンバー側に逆流し、真空状態を損なう不都合があった。しかも昨今では地球環境の保護および保全、有毒化学物質の汚染予防、超精密加工と精度の向上を目指す等の観点からこのウェット式の真空ポンプに代えてドライ式の真空ポンプが注目され始めている。

ところで、発熱によって真空ポンプが焼損する対応策としてドライ式真空ポンプは、真空ポンプのケーシングにジャケット部を設け、該ジャケット部に冷媒液を送液することにより冷却する等して冷媒液により発熱を除去し、熱バランスを採る液冷式の真空ポンプであった。特開平7-167091号公報に示す。

ところが、この液冷式の真空ポンプは、冷媒液として、純水や工業用水等の冷却液を使用するものであるため、配管や冷却液を送水するためのポンプ等の器具および機材が必要になり、しかも冷却液を排水処理するための処理施設等が必要となっていた。しかも、冷却液を循環使用しようとするれば、冷却装置やまた必要な時には防錆処理設備等が必要になり、製作には多くの設備が必要になるため、膨大な費用がかかる等、実用上、多くの難点があった。

しかしながら、上記従来の液冷式の真空ポンプは、冷媒液として、純水や工業用水等の冷却液を使用するものであるため、配管や冷却液を送水するためのポンプ等の器具および機材が必要になり、しかも冷却液を排水処理するための処理施設等が必要となっていた。しかも、冷却液を循環使用しようとするれば、冷却装置やまた必要な時には防錆処理設備等が必要になり、製作には多くの設備が必要になるため、膨大な費用がかかる等、実用上、多くの難点があった。

そこで、本発明者は永年研究開発と努力を重ねた結果、上記水冷式の真空ポンプに代えて真空ポンプの発熱部の発熱を冷却するために空冷式の真空ポンプに着目して本発明をなしたものである。

そして、本発明は、フィンを真空ポンプの発熱部の外部に設けて放熱面積を増大することによって放熱をはかり、冷却を行なおうとする単なる空冷式ドライ真空ポンプとは異なり、熱交換性に優れ、クリーンな排気が行え、また小型にしてコンパクトであって設置面積が小さく、軽量であり、しかも低騒音をはかり、製作コストおよび設備費が安価な空冷式ドライ真空ポンプを提供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明は上記課題に鑑みなされ、請求の範囲第1項に記載の発明は、回転駆動源としてのモータの駆動力を受動して回転されるロータを流体の吸入口と排出口とを有するケーシング内に収納した真空ポンプにおいて、前記ケーシングの軸長方向の一侧に給気手段を設け、前記ケーシングは、前記ロータが回転可能に収納される内管部と該内管部の周囲に設けられる外管部とよりなる二重管構造に形成

され、前記内管部と前記外管部との間に前記給気手段により給気される冷風が通り抜ける通風路が軸長方向に沿って設けられたことを特徴とするという手段を採用した。

また、本発明の請求の範囲第2項に記載の発明は、請求の範囲第1項において、前記通風路は、回転駆動源としてのモータと、該モータからの駆動力をロータに伝達する増速ギヤ、タイミングギヤ等の回転伝達部品と、前記ロータの軸を回転自在に支承する転がり軸受手段と、相互に噛合する前記ロータ等よりなる発熱部材に対して軸長方向に沿って設けられ、該発熱部材から発生される熱と前記通風路内を通り抜ける前記給気手段による冷風とは対流して流れて熱交換されることを特徴としたとした手段を採用した。

また、本発明の請求の範囲第3項に記載の発明は、請求の範囲第1項または第2項において、前記給気手段は送気ファンであるかまたは吸引ファンであることを特徴とするという手段を採用した。

また、本発明の請求の範囲第4項に記載の発明は、請求の範囲第1項、第2項、第3項において、ロータを収納する前記ケーシングと前記回転伝達部品としての増速ギヤを収納する増速ギヤ室およびタイミングギヤを収納するタイミングギヤ室とは前記内管部と前記外管部との二重管構造の間に連通部を介して連通されることにより共同して前記通風路が形成されることを特徴としたという手段を採用した。

また、本発明の請求の範囲第5項に記載の発明は、請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項において、前記増速ギヤ室とタイミングギヤ室とは仕切壁を介して上下の2室に区分して形成され、該2室は通路を介して内部が連通して設けられることにより潤滑油が対流可能に設けられたことを特徴とするという手段を採用した。

また、本発明の請求の範囲第6項に記載の発明は、請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項、第5項において、前記ロータは、ケーシングの一侧に固定されたタイミングギヤ室内に配置される第1のころがり軸受手段に一端側が回転自在に支承されたロータ軸に取付けられることを特徴としたという手段を採用した。

また、本発明の請求の範囲第 7 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 項、第 2 項、第 3 項、第 4 項、第 5 項、第 6 項において、前記ロータは、前記吸入口を設けて密閉されたケーシングの他側に近接してロータ軸に取付けられ、該ロータ軸は前記ケーシングの前記一侧に固定した小径の保持筒体内に配置した第 2 のころがり軸受手段に他端側が回転自在に支承されることを特徴としたという手段を採用した。

また、本発明の請求の範囲第 8 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 項、第 2 項、第 3 項、第 4 項、第 5 項、第 6 項、第 7 項において、前記ケーシングと、前記モータと、前記給気手段との少なくとも 1 つの外周は必要に応じて吸音部材により覆われることを特徴としたという手段を採用した。

本発明は、熱交換性に優れ、クリーンな排気が行え、また小型にしてコンパクトであって設置面積が小さく、軽量であり、しかも低騒音をはかり、製作コストおよび設備費は安価になる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の空冷式ドライ真空ポンプの実施形態 1 を示す断面図であり、第 2 図は、同じく斜視図であり、第 3 図は、同じく正面図であり、第 4 図は、同じく平面図であり、第 5 図は、同じく底面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の詳細を図面に従って実施の形態の具体例につき説明する。

##### 〔実施形態 1〕

第 1 図は本発明の空冷式ドライ真空ポンプの実施形態 1 を示す縦断面図であり、第 2 図は同じく斜視図、第 3 図は同じく正面図、第 4 図は同じく平面図、第 5 図は同じく底面図である。

本実施形態 1 では、回転駆動源としてのモータ M の駆動力を受動して回転されるロータ 2 を流体 G の吸入口 1 a と排出口 1 b とを有するケーシング 1 内に収納した真空ポンプである点は、例えば特許文献 1 に記載の上記従来の真空ポンプと

同様の構成、作用である。

しかしながら、本実施形態 1 では、前記ケーシング 1 の軸長方向 I の一側に給気手段としての送気ファン 3 を設け、前記ケーシング 1 は、前記ロータ 2 が回転可能に収納される内管部 4 と該内管部 4 の周囲に設けられる外管部 5 とよりなる二重管構造に形成される。また、図示する本実施形態では、ロータ 2 は、本実施形態ではケーシング 1 に第 4 図に示すように直径方向 Q に対称的に設ける 2 つの内管部 4、4 内に収納される 2 個のロータ 2 A, 2 B を備えた二軸軸流形の真空ポンプが構成されている。

そして、2 個のロータ 2 A, 2 B は、それぞれの振れ方向が異なるねじ、例えば一方のロータ 2 A が右ねじならば、他方のロータ 2 B には左ねじが外周に形成される。そして、この振れ方向が異なるねじは、真空ポンプの吸入側から吐出側に向かって、ロータ 2 A, 2 B は大きなピッチをなすピッチ長 6 a と、該ピッチ長 6 a よりも小さなピッチのピッチ長 6 b から成り、このピッチ長 6 a, 6 b により吸引ガスが断熱圧縮されるようになっている。

7 は前記内管部 4、4 と前記外管部 5、5 との間に設けられた通風路であり、この通風路 7、7 は前記送気ファン 3 からの冷風 W が通り抜けるようにケーシング 1 の軸長方向 I に沿って設けられる。

また、この通風路 7 は、回転駆動源としてのモータ M と、該モータ M からの駆動力をロータ 2 A に伝達する増速ギヤ 8、タイミングギヤ 9 A, 9 B 等の回転伝達部品 10 と、前記ロータ 2 A, 2 B のロータ軸 11 A, 11 B を回転自在に支承する転がり軸受手段 12 A, 12 B ; 12 A, 12 B と、相互に噛合する前記ロータ 2 A, 2 B 等よりなる発熱部材に対して軸長方向 I に沿って縦に貫通されるように設けられる。そして、第 4 図ではロータ 2 A, 2 B が 2 個の 2 軸軸流形の真空ポンプに応じて平面略扁平橢円形に 2 個が設けられているが、その平面形状は図示は代表的な例示であり、これに限ることなく適宜な形状でよいとともにその設置個数の増減変更も自由である。

すなわち、ロータ 2 A, 2 B を収納する前記ケーシング 1 と前記回転伝達部品 10 としての増速ギヤ 8 を収納する増速ギヤ室 13 およびタイミングギヤ 9 A,

9 Bを収納するタイミングギヤ室1 4とは前記内管部4と前記外管部5との二重管構造の間に連通部を介して連通されることにより共同して前記通風路7, 7が一体的に形成される。

そして、発熱部材から発生される熱と前記通風路7, 7内を通り抜ける前記送気ファン3からの冷風Wとは対向して流れて熱交換されるようになる。

また、前記増速ギヤ室1 3とタイミングギヤ室1 4とは仕切壁を介して上下の2室に区分して形成され、該2室は内周中央部に配する通路1 5 Aと外周側に配置される通路1 5 Bを介して内部が相互に連通されることにより潤滑油Oが対流可能に設けられる。このうち内周中央部に配置される通路1 5 Aは、短筒状をなして潤滑油Oの対流を促すようになっている。

また、前記ロータ2 A, 2 Bは、ケーシング1の一侧1 cに固定された増速ギヤ室1 3内に配置される第1のころがり軸受手段1 2 A, 1 2 Aに一端側1 6 aが回転自在に支承した主軸および副軸としてのロータ軸1 1 A, 1 1 Bにメカロック部材m, mを用いて取付けられる。

しかも、前記ロータ2 A, 2 Bは、前記吸入口1 aを設ける以外は閉鎖壁面をなすケーシング1の他側1 dに近接して前述のようにロータ軸1 1 A, 1 1 Bに取付けられることにより吸入側での気密性がはかれる。

また、前記ロータ軸1 1 A, 1 1 Bは、前記ケーシング1の前記一侧1 cに固定した小径の保持筒体1 7内に配置した第2のころがり軸受手段1 2 B, 1 2 Bに他端側1 6 bが回転自在に支承される。これらのころがり軸受手段1 2 A, 1 2 A; 1 2 B, 1 2 Bは、例えば第1図に示すようにボールベアリングが使用されるほか、ころ軸受等が使用される。

また、1 8は低騒音や要求される場合に必要に応じて設けられる吸音部材であり、必ずしも設けられなくても良いがこの吸音部材1 8は前記ケーシング1と、前記モータMと、前記送気ファン3との少なくとも1つの外周、本実施形態1では図示するように全てを覆っている。

また、この吸音部材1 8としては、例えばポリウレタン・フォーム、スポンジ・ゴム、フェルト、不織布、合成樹脂繊維または天然繊維を積層化した布帛等

の等の吸音性が高い多孔質材料が最適に使用される。

19は前記ケーシング1の外管部5の外周に形成されたフィンであり、熱を放熱するためのものである。

20は前記ケーシング1の上面に装着された複数の吊り金具であり、運搬、保管時にワイヤーをかけてクレーン等の吊り機械により容易に移動を行うためのものである。

21はレベルゲージ、22はエアブリーザである。

本発明の実施形態1は以上の構成からなり、モータMが駆動すると、ロータ2A, 2BはモータMからの回転駆動力を増速ギヤ8、相互に噛合しているタイミングギヤ9A, 9B等の回転伝達部品10を介してロータ軸11A, 11Bが受動して回転するので、このロータ軸11A, 11Bに取付けられ振れ方向が異なるねじを外周に設けているロータ2A, 2Bはケーシング1に設けた内管部4, 4内において大きいピッチのピッチ長6aと、小さなピッチのピッチ長6bとが噛合しながら、相互に異なる回転方向に回転される。この時、モータMが駆動すると同時にファンモータが駆動し、給気手段としての送気ファン3は回転される。

そして、ケーシング1の他側1d（第1図では上面）に設けた吸入口1aから流体としての気体が、吸入されることによりケーシング1の内管部4内に導入され、次いで大きいピッチのピッチ長6aと、小さなピッチのピッチ長6bとが相互に噛合しながら回転している一次側のロータ2Aから二次側のロータ2Bへと導入されながら下流へと断熱圧縮され、ケーシング1の側面に設けられた排出口1bから排出されて行く。

この時、回転駆動源としてのモータMと、該モータMからの駆動力をロータ2Aに伝達する増速ギヤ8、タイミングギヤ9A, 9B等の回転伝達部品10と、前記ロータ2A, 2Bのロータ軸11A, 11Bを回転自在に支承する転がり軸受手段12A, 12B；12A, 12Bと、流体Gを圧縮するために相互に噛合しながら回転する前記ロータ2A, 2B等よりなる発熱部材からは真空ポンプの運転に伴い熱が発生される。

また、前述のように送気ファン3が回転を開始すると、冷風Wは、ロータ2A,



2 Bを回転可能に収容している内管部 4 と外管部 5 とよりなる二重管構造のケーシング 1 に、内管部 4 と外管部 5 との間に軸長方向 I に沿って縦に貫通されるように設けられた通風路 7, 7 内を通り抜けて排出される。

そして、送気ファン 3 からの冷風 W が二重壁構造をなす通風路 7, 7 を上昇して行くと、この通風路 7, 7 を介して前述の発熱部材から発生される熱を冷却し、熱交換が行われる。

また、同時に通風路 7, 7 自体が温度上昇するのに伴う対流機能（煙突効果）により送気ファン 3 から給気される冷風 W による冷却機能は効率的に行われることになる。

さらに、送気ファン 3 から給気される冷風 W により、例えば第 1 図に示すようにケーシング 1 の下部に送気ファン 3 と左右方向に対向して設けた真空ポンプのロータ 2 A, 2 B の回転駆動源としてのモータ M を直接冷却することもできる。

また、増速ギヤ室 1 3 とタイミングギヤ室 1 4 とは内周中央部に配する短筒状の通路 1 5 A と外周側に配置される通路 1 5 B を介して内部が相互に連通して設けられているので、増速ギヤ室 1 3 とタイミングギヤ室 1 4 とに収容される潤滑油 O は対流が行われるため、真空ポンプが運転されるのに伴い潤滑油 O が温度上昇されるのが抑制されて冷却されるとともに増速ギヤ 8 と、噛合されているタイミングギヤ 9 A, 9 B と、ロータ軸 1 1 A, 1 1 B 等の各部品の潤滑性が確保され、摩耗を防ぐことができる。また、増速ギヤ 8 が回転する時の加圧により潤滑油 O は、ポンプアップされるので、増速ギヤ室 1 3 とタイミングギヤ室 1 4 との対流が促進される。

ケーシング 1 と、モータ M と、送気ファン 3 との少なくとも 1 つの外周、本実施形態 1 では図示するように全てが吸音部材 1 8 により必要に応じて覆われるので、主な騒音発生源となるモータ M、送気ファン 3 等から発生される騒音は吸音部材 8 により吸収され、外部に洩れ出るのが防止され、騒音は低減される。

この時、ケーシング 1 と、モータ M と、送気ファン 3 との全ての外周を吸音部材 1 8 により覆っても前述のように発熱部材から発生される熱は内管部 4 と外管部 5 との間にケーシング 1 の軸長方向 I に沿って縦に貫通されるように設けられ

た通風路 7, 7 内に送気ファン 3 からの冷風 W を送気することにより熱交換が行われるので、吸音部材 18 が邪魔になることなく、熱交換が円滑かつ迅速に行われる。

図示する上記実施形態 1 では、給気手段として送気ファン 3 を用いて冷風 W を内管部 4 と外管部 5 との間に設けた通風路 7, 7 に給気することにより発熱部材から発生される熱との熱交換を行うようにしているが、本発明はこれに限ることなく、例えば図には示さないが吸引ファンをケーシング 1 の他側 1 d に、通風路 7, 7 に連通して設置することにより、この吸引ファンにより通風路 7, 7 内の空気を吸引することにより新鮮空気を外部から通風路 7, 7 内に導入して冷風 W となし、発熱部材から発生される熱と、熱交換を行うことも本発明の適用範囲である。

また、図示する上記実施形態 1 では、2 個のロータ 2 A, 2 B を 2 個の内管部 4, 4 内に回転可能に收容して噛合させている二軸軸流形の真空ポンプを代表的に示しているが、これは例示であり、ロータおよび該ロータを收容する内管部 4 が 1 個の一軸軸流形の真空ポンプにも本発明は適用される。また、上記実施形態では、流体 G として気体を圧縮する場合を代表的に説明しているが、これは例示であり、流体 G として液体を圧縮する場合も本発明の適用範囲である。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、発熱部材と近接してケーシングに設けた二重管構造の連通路内に冷風を給気するようにしたので、熱交換性に優れ、しかも冷風を給気するものなので配管や冷却液を送水するためのポンプ等の器具および機材、さらには冷却液を排水処理するための処理施設等が必要になり、その上、冷媒を再使用するための冷却装置や防錆処理設備等も必要とすることなく、クリーンな排気が行える。また小型にしてコンパクトであって設置面積が小さく、軽量であり、しかも低騒音がはかれるため、例えば医療機器、食品機械、電気機器、電子機器、光学機械、包装機械、半導体素子使用機器等に最適に使用される。

## 請求の範囲

1. 回転駆動源としてのモータの駆動力を受動して回転されるロータを流体の吸入口と排出口とを有するケーシング内に収納した真空ポンプにおいて、前記ケーシングの軸長方向の一侧に給気手段を設け、前記ケーシングは、前記ロータが回転可能に収納される内管部と該内管部の周囲に設けられる外管部とよりなる二重管構造に形成され、前記内管部と前記外管部との間に前記給気手段により供給される冷風が通り抜ける通風路が軸長方向に沿って設けられたことを特徴とする空冷式ドライ真空ポンプ。

2. 前記通風路は、回転駆動源としてのモータと、該モータからの駆動力をロータに伝達する増速ギヤ、タイミングギヤ等の回転伝達部品と、前記ロータの軸を回転自在に支承する転がり軸受手段と、相互に噛合する前記ロータ等よりなる発熱部材に対して軸長方向に沿って設けられ、該発熱部材から発生される熱と前記通風路内を通り抜ける前記給気手段による冷風とは対流して流れて熱交換されることを特徴とした請求の範囲第1項記載の空冷式ドライ真空ポンプ。

3. 前記給気手段は、送気ファンであるかまたは吸引ファンであることを特徴とする請求の範囲第1項1または第2項に記載の空冷式ドライ真空ポンプ。

4. ロータを収納する前記ケーシングと前記回転伝達部品としての増速ギヤを収納する増速ギヤ室およびタイミングギヤを収納するタイミングギヤ室とは前記内管部と前記外管部との二重管構造の間に連通部を介して連通されることにより共同して前記通風路が形成されることを特徴とした請求の範囲第1項、第2項、第3項に記載の空冷式ドライ真空ポンプ。

5. 前記増速ギヤ室とタイミングギヤ室とは仕切壁を介して上下の2室に区分して形成され、該2室は通路を介して内部が連通して設けられることにより潤滑油が対流可能に設けられたことを特徴とする請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項に記載の空冷式ドライ真空ポンプ。

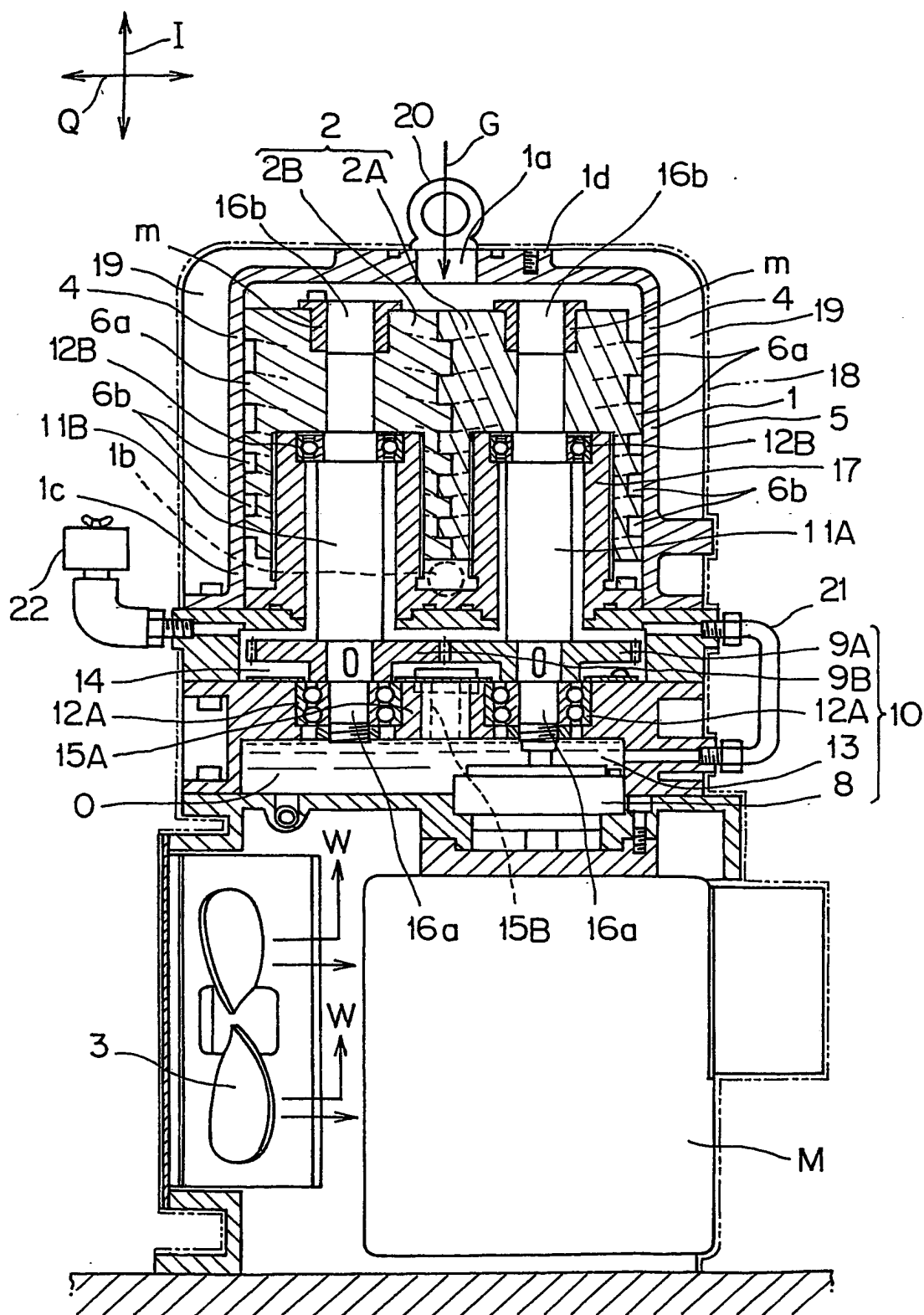
6. 前記ロータは、ケーシングの一侧に固定されたタイミングギヤ室内に配置される第1のころがり軸受手段に一端側が回転自在に支承されたロータ軸に取付

けられることを特徴とした請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項、第5項に記載の空冷式ドライ真空ポンプ。

7. 前記ロータは、前記吸入口を設けて密閉されたケーシングの他側に近接してロータ軸に取付けられ、該ロータ軸は前記ケーシングの前記一侧に固定した小径の保持筒体内に配置した第2のころがり軸受手段に他端側が回転自在に支承されることを特徴とした請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項、第5項、第6項に記載の空冷式ドライ真空ポンプ。

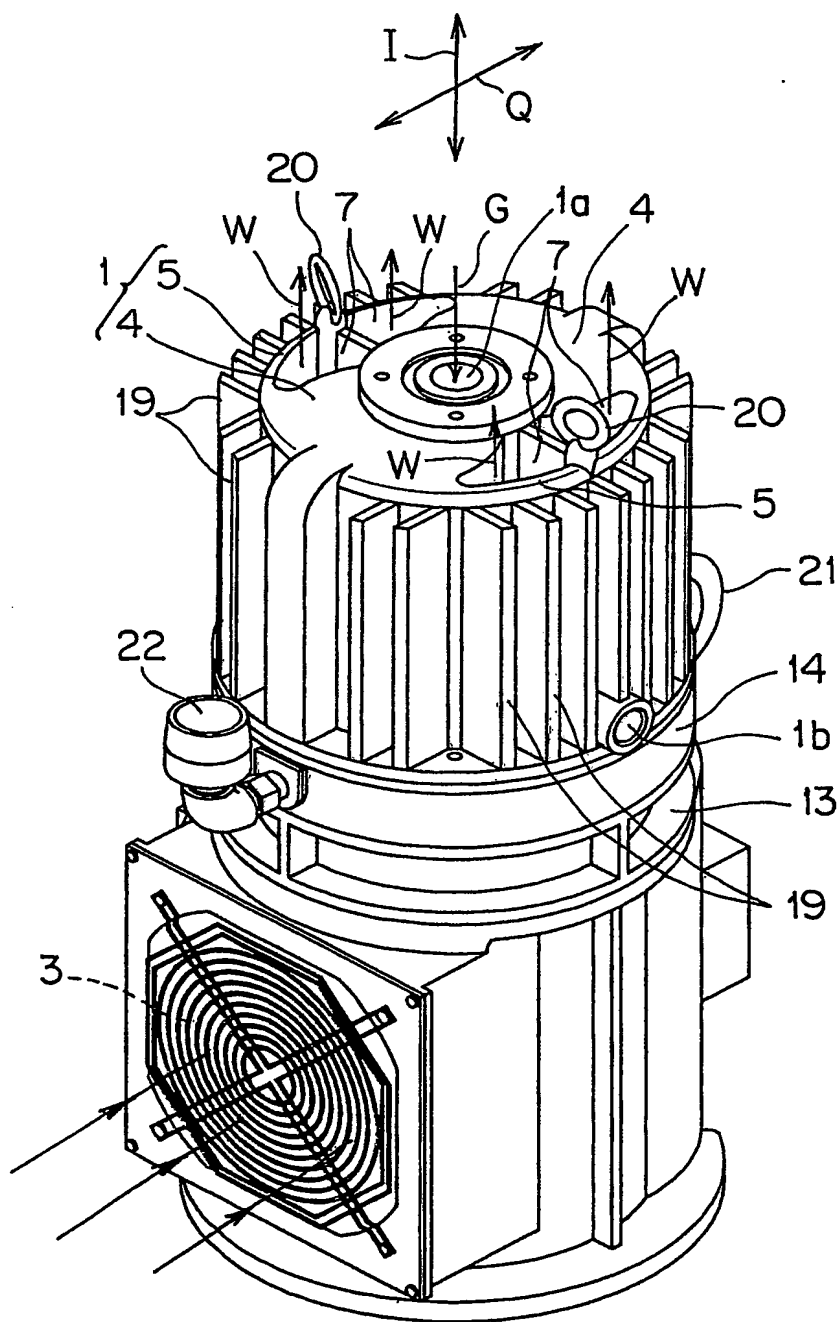
8. 前記ケーシングと、前記モータと、前記給気手段との少なくとも1つの外周は必要に応じて吸音部材により覆われることを特徴とした請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項、第5項、第6項、第7項に記載の空冷式ドライ真空ポンプ。

1/4



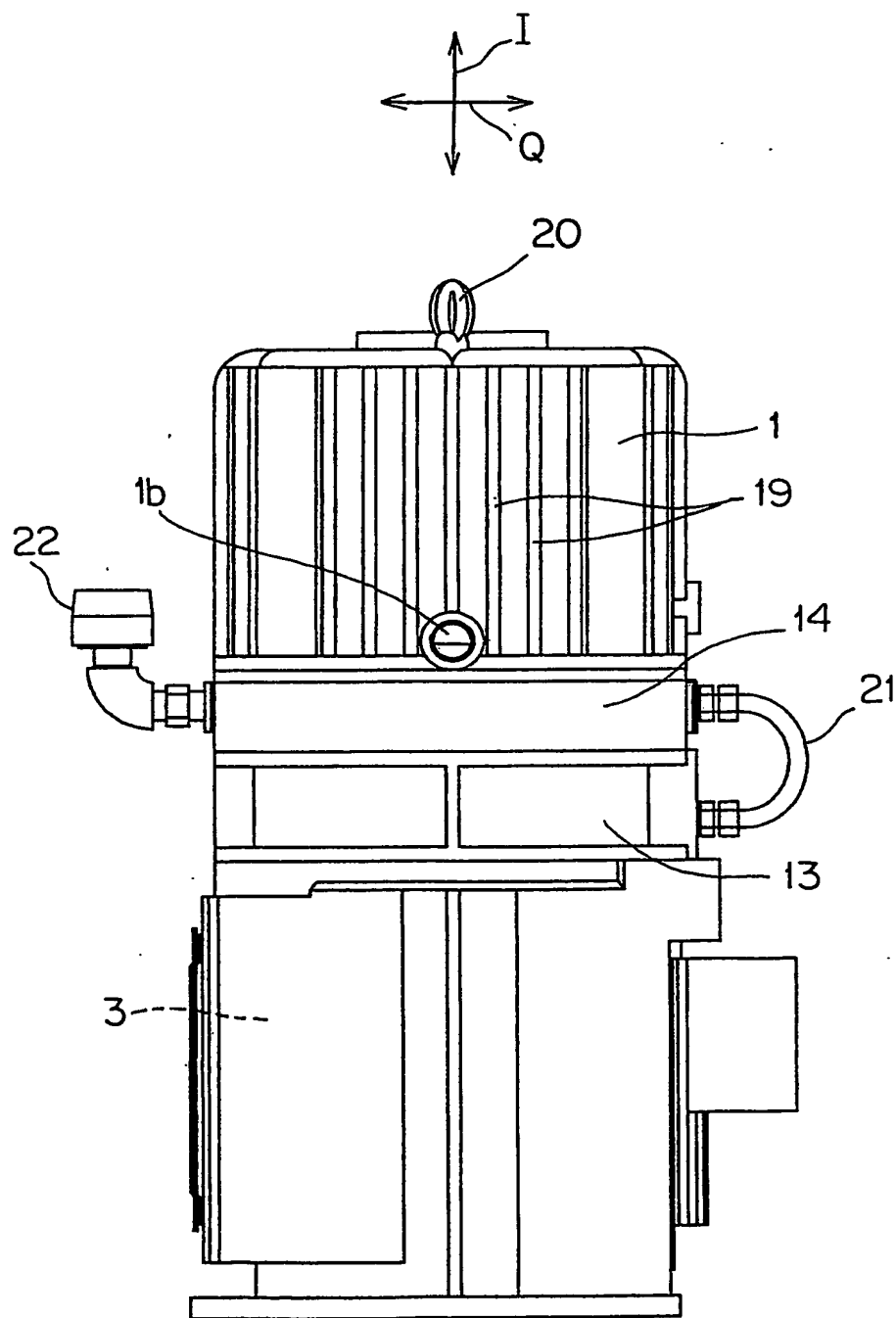
第 1 図

2/4



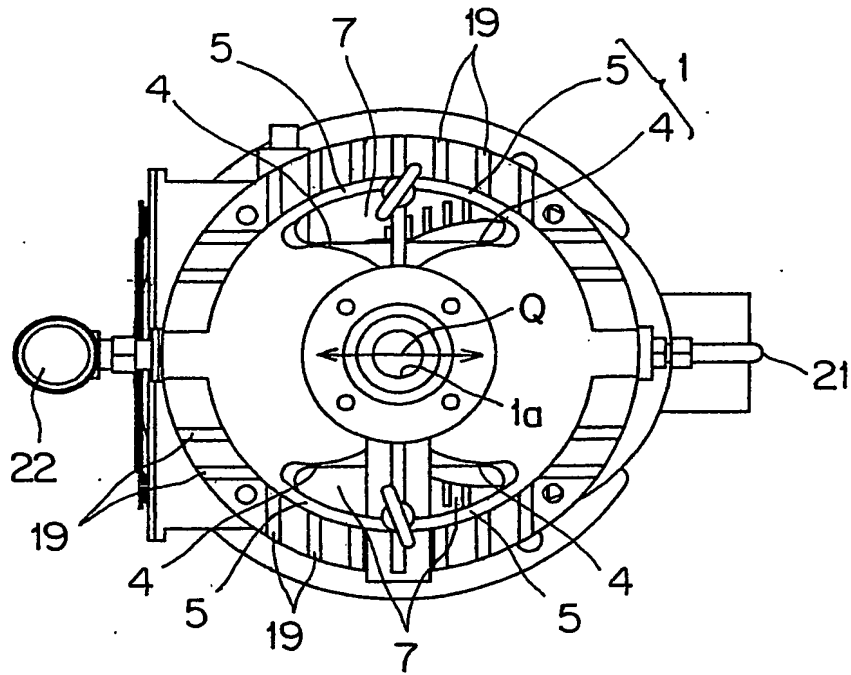
第 2 図

3/4

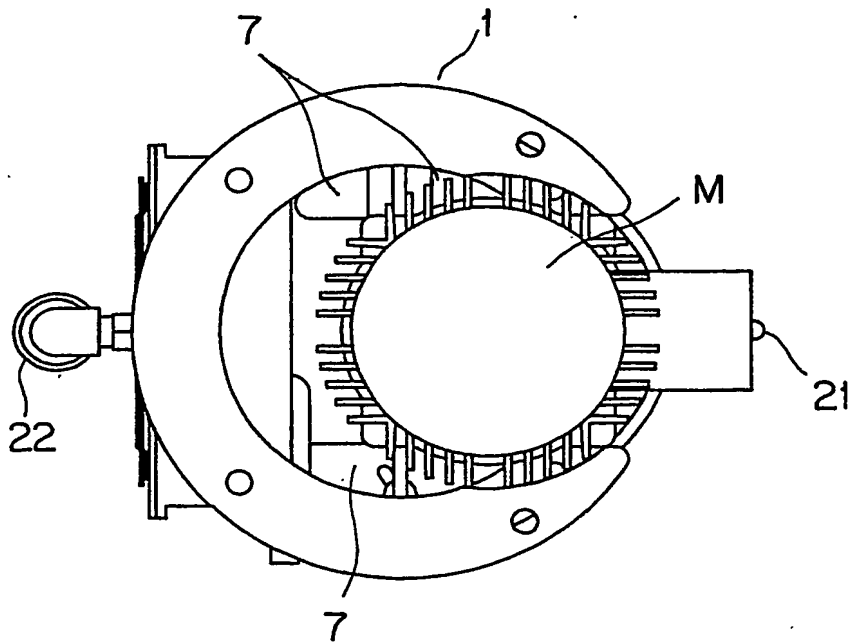


第 3 図

4/4



第 4 図



第 5 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F04C25/02, F04C29/04, F04C18/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F04C25/02, F04C29/04, F04C18/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/19630 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH.), 22 April, 1999 (22.04.99), Full text; Figs. 1, 2 & JP 2001-520352 A	1-8
A	JP 61-182486 A (Anret Kabushiki Kaisha), 15 August, 1986 (15.08.86), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-8
A	JP 2003-13870 A (Tokico Ltd.), 15 January, 2003 (15.01.03), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 January, 2004 (21.01.04)

Date of mailing of the international search report  
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> F04C25/02 F04C29/04 F04C18/16

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> F04C25/02 F04C29/04 F04C18/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国実用思案登録公報 1996-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 99/19630 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH) 1999. 04. 22, 全文, 第1, 2図 & JP 2001-520352 A	1-8
A	JP 61-182486 A (株式会社アンレット) 1986. 08. 15, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2003-13870 A (トキコ株式会社) 2003. 01. 15, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 01. 2004

国際調査報告の発送日

03. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎 和寛

3T

8922

電話番号 03-3581-1101 内線 3394